

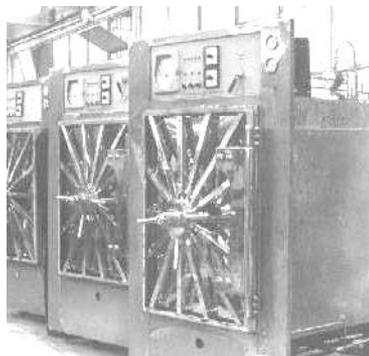


Горизонтальные стерилизаторы

История оборудования



Chamberland (1851-1908),
inventor of the autoclave



19 Век

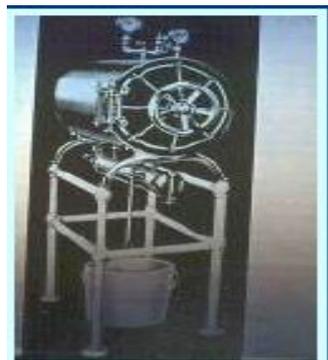
20 Век

Наши дни



*La Marmite de Papin exposée au
Conservatoire des Arts et Métiers à Paris*

Papin's steamcooker

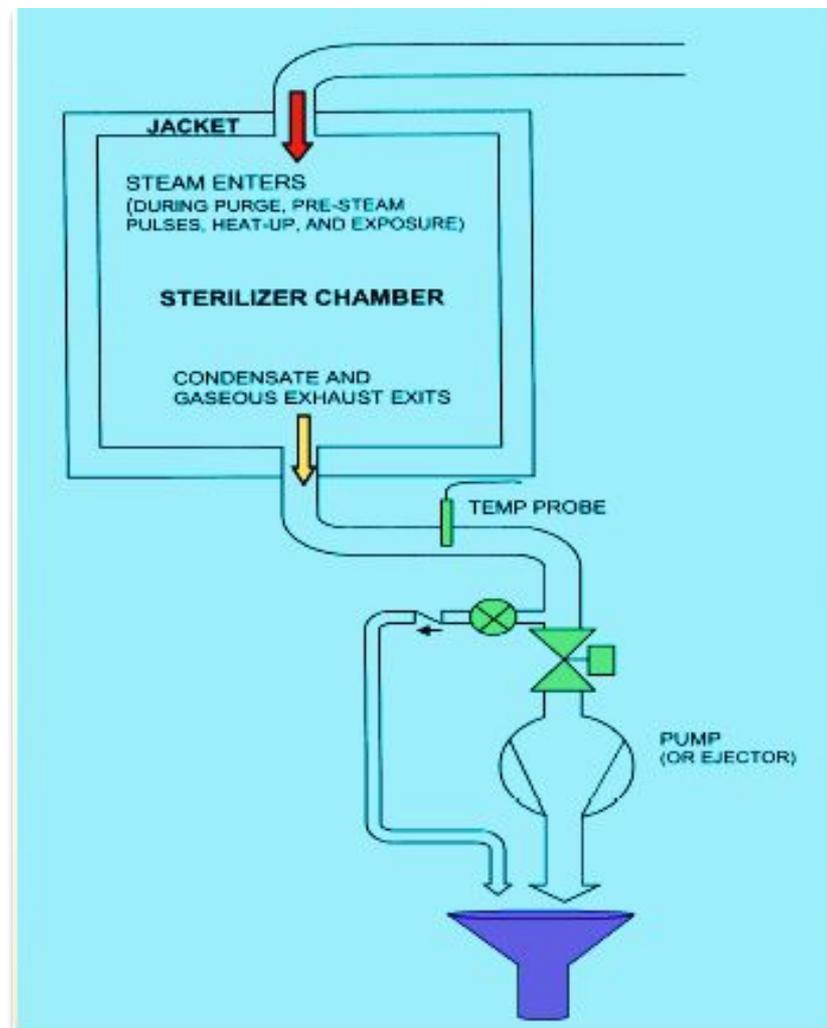


АВТОКЛАВЫ

- Сосуд, находящийся под давлением
- Автоклав – прибор, обладающий способностью автоматически блокировать двери при повышении давления (чтобы предотвратить утечку пара в случае случайного открытия дверей)
- Французское слово, образованное Греческим “auto” - “автоматический” и латинским “clavis,” – “ключ”

Процесс

- Образование пара
- Перенос пара к камере
- Поступление пара в камеру
- Удаление воздуха и конденсата
- Нагрев до заданной температуры
- Стерилизация материала
- Охлаждение камеры
- Окончание цикла

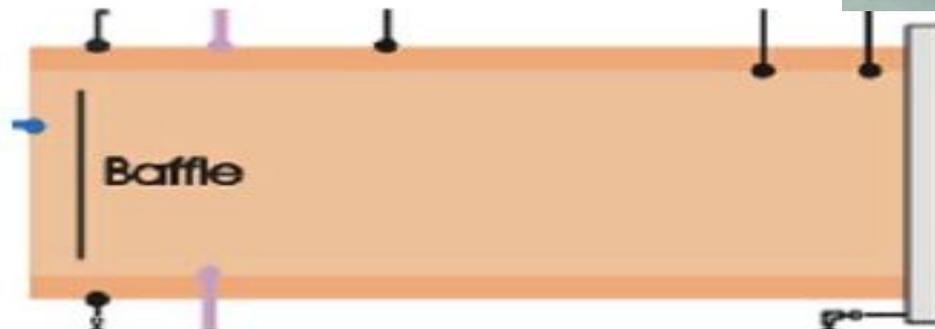


Типы автоклавов



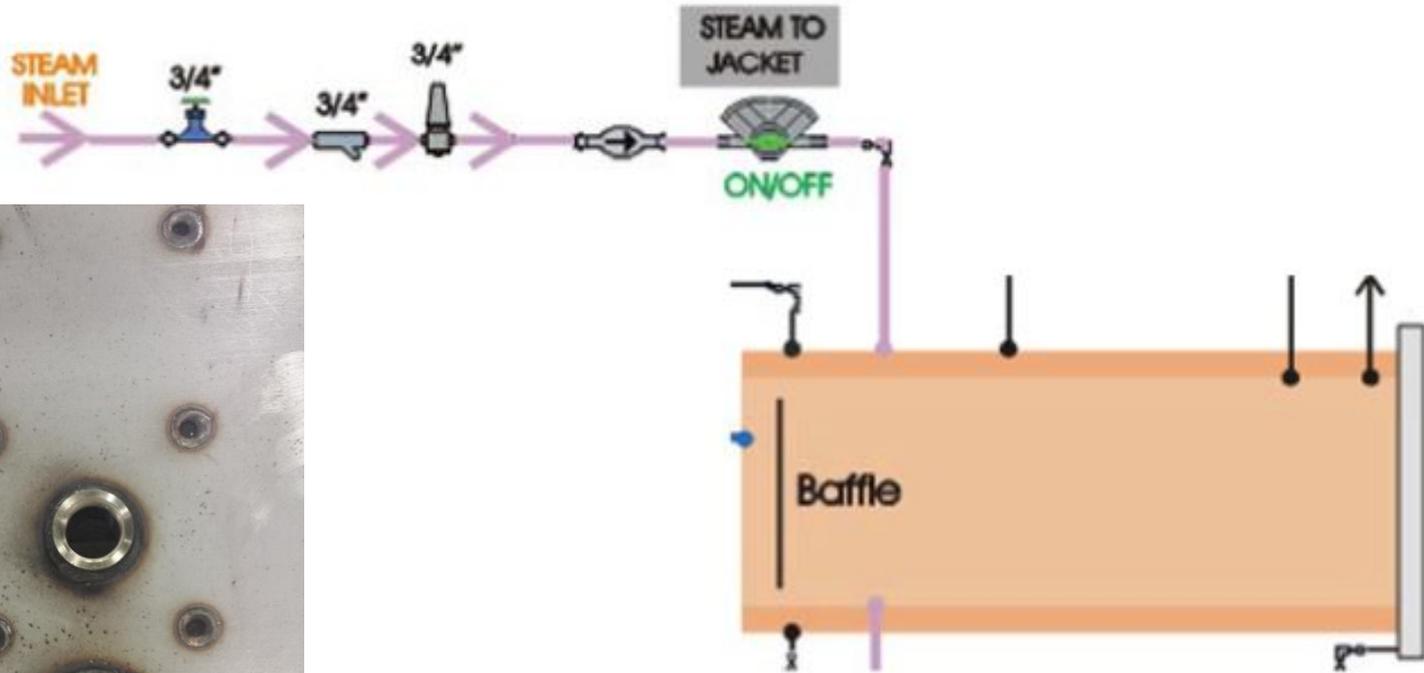
ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ

Заготовка камеры



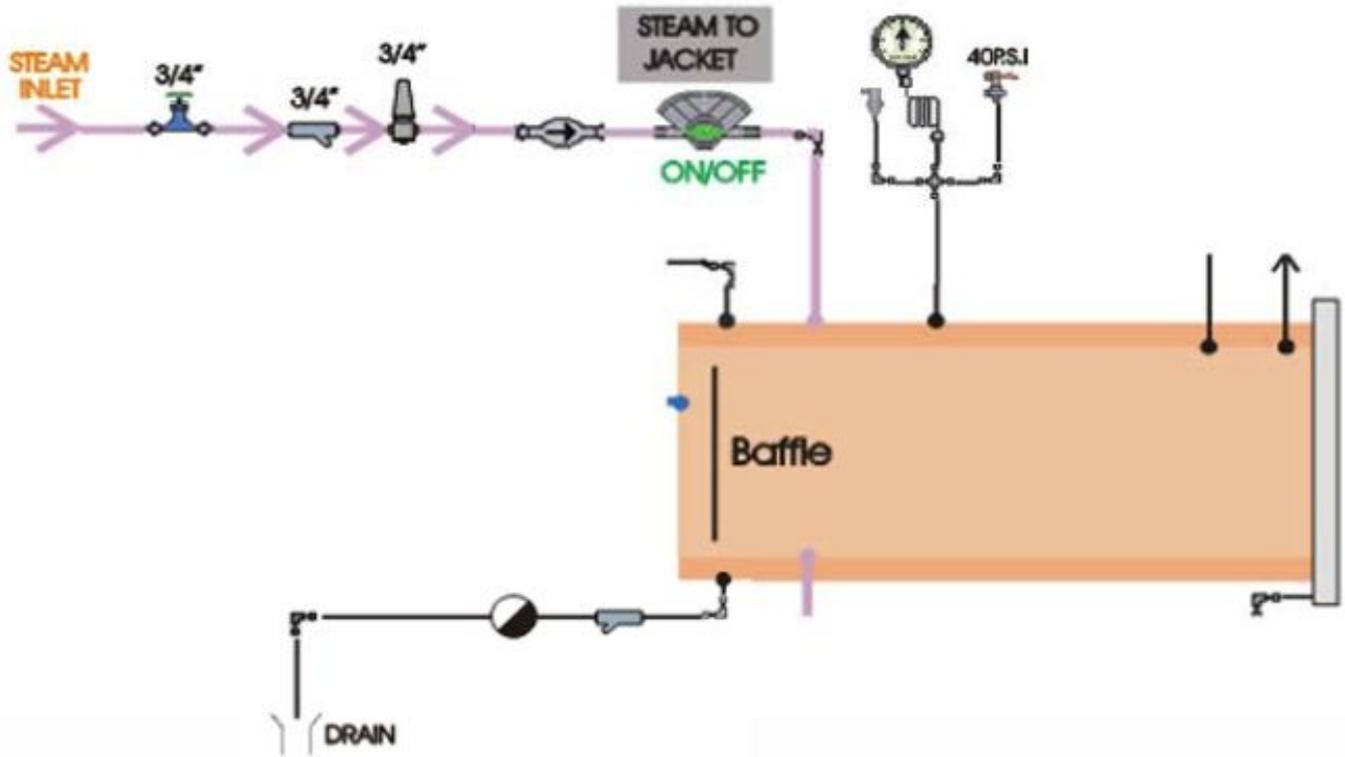
ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ

Подведение пара к рубашке



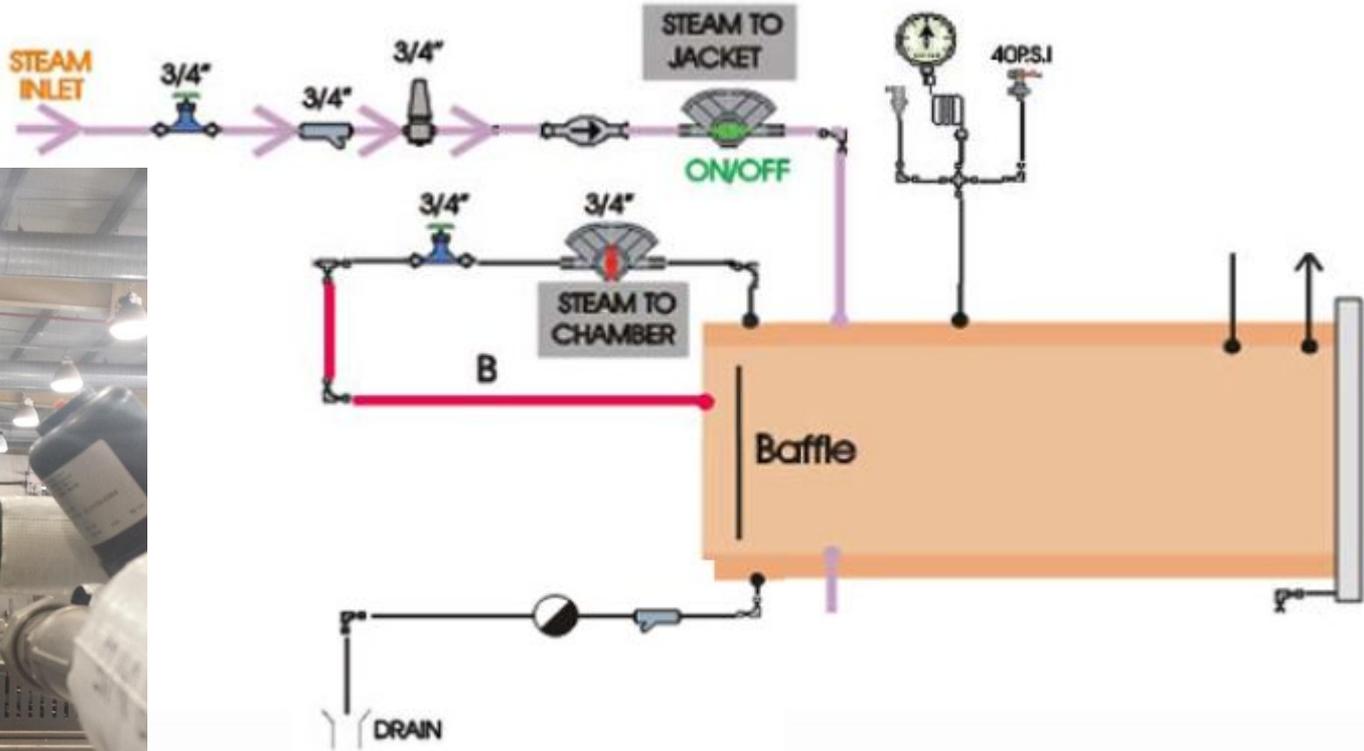
ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ

Контроль давления в рубашке



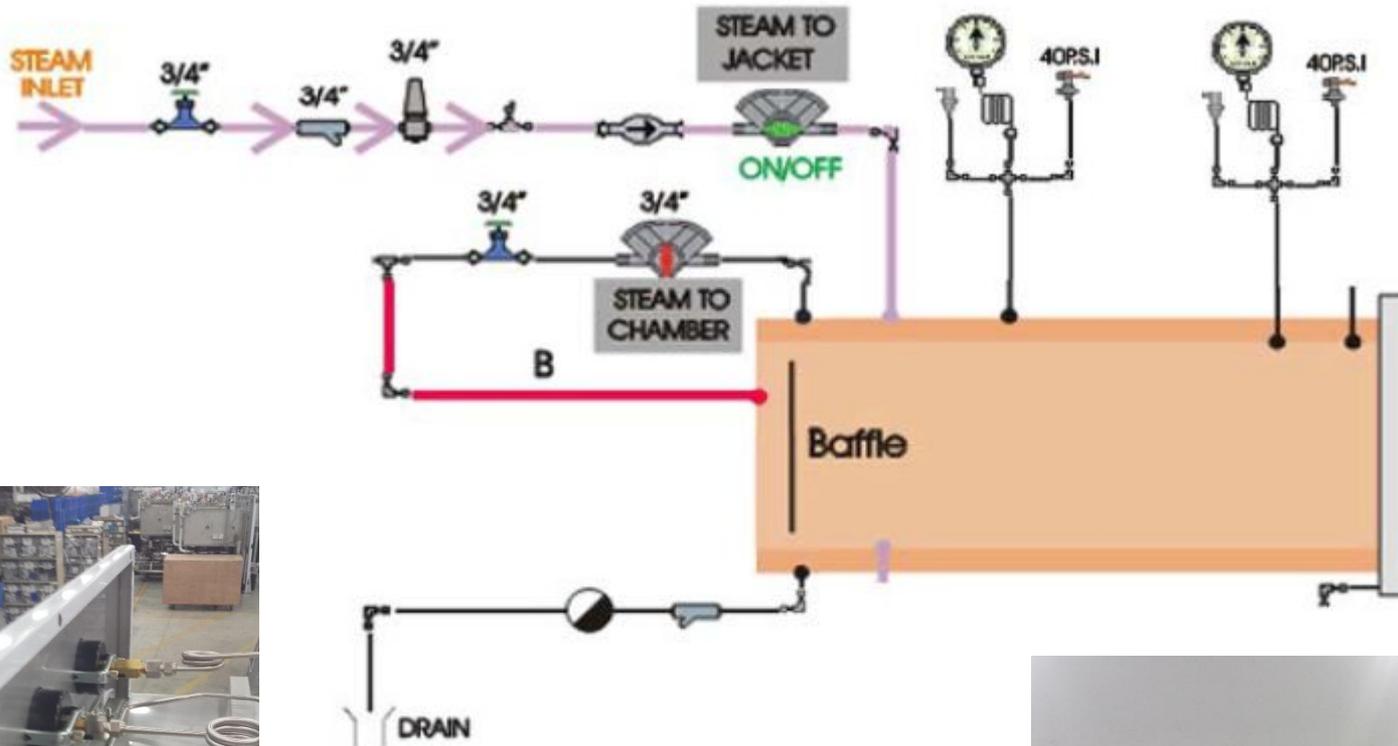
ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ

Подведение пара к камере



ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ

Контроль давления в камере

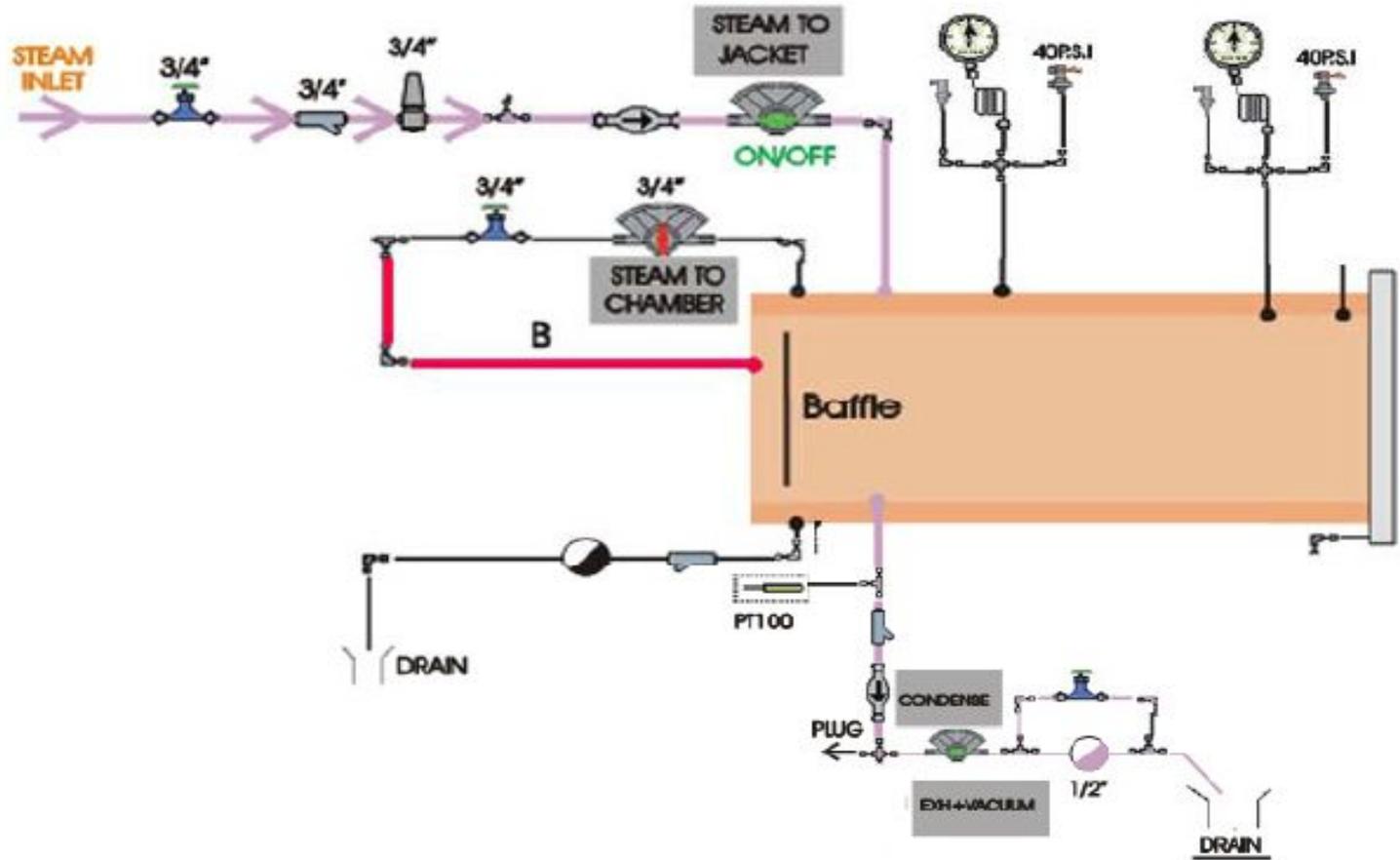


ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ



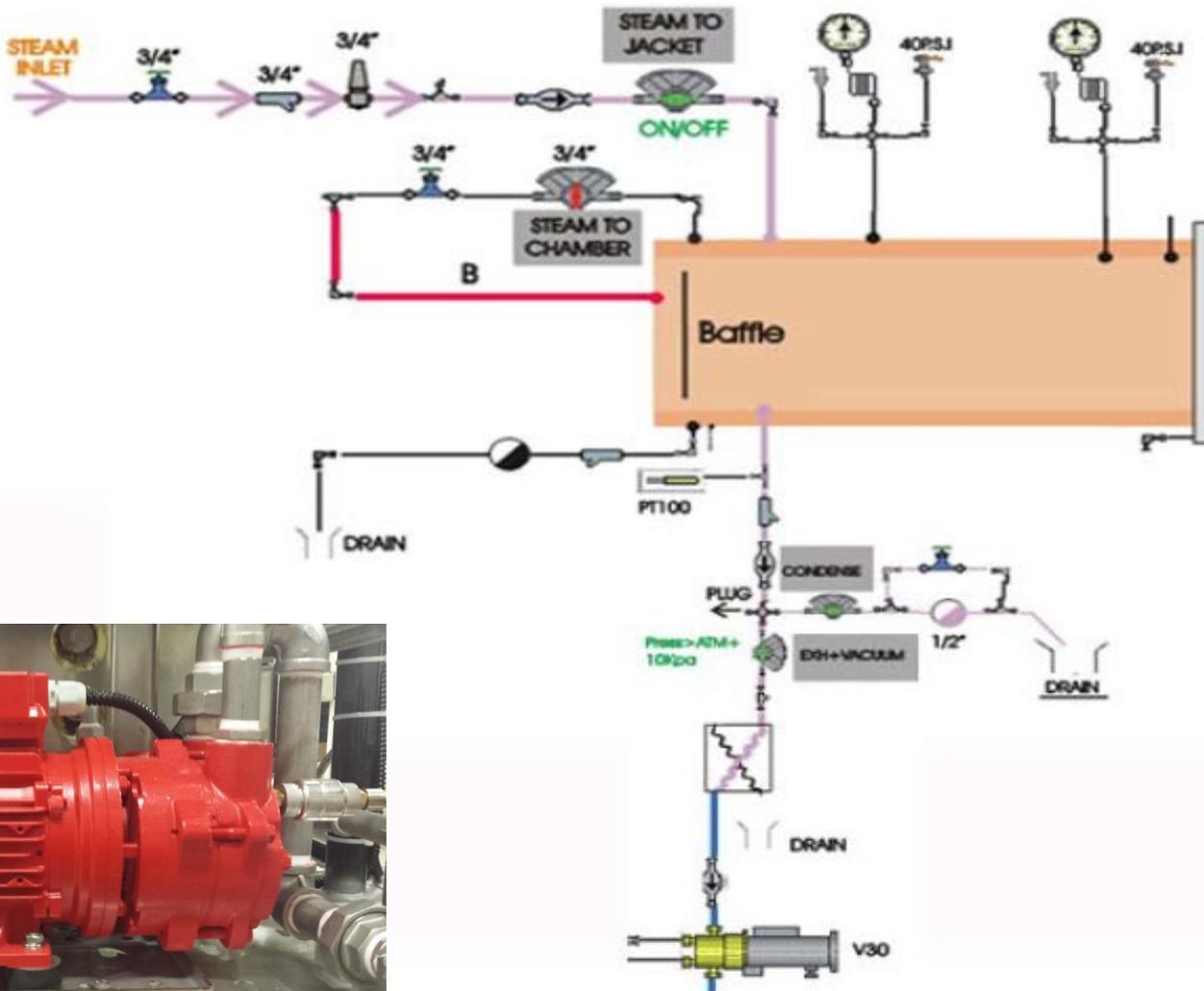
ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ

Слив камеры



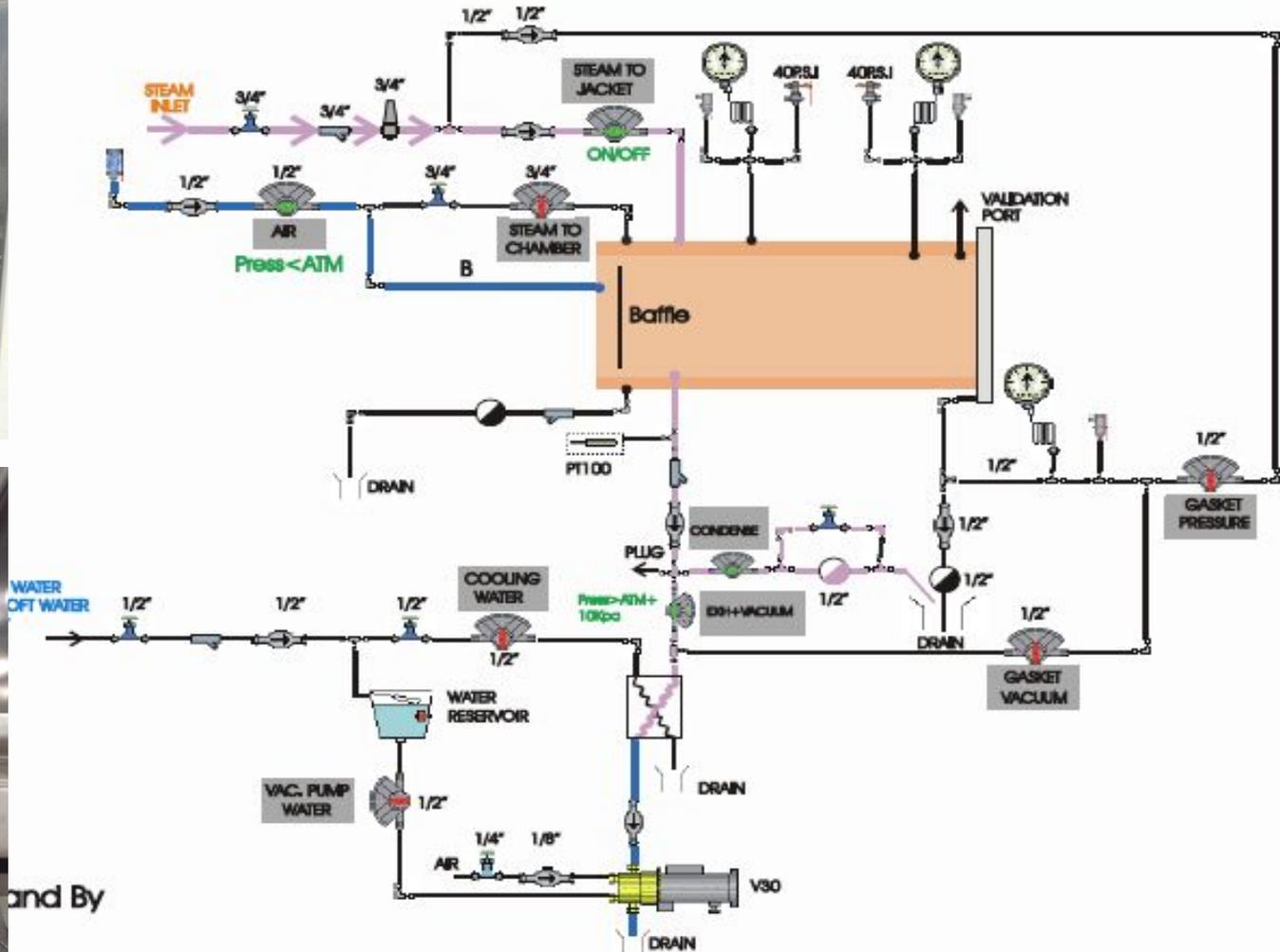
ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ

Подключение вакуумного насоса



ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ

Пневматическая прокладка двери



and By

Типы камер

Два основных вида камеры

Круглая камера

- Используется в настольных и вертикальных моделях
- Удешевляет оборудование
- Меньше полезного объема

Прямоугольная камера

- Используется в камерах более 160 л
- Удобство в использовании для проходного исполнения



Конструкция камеры и рубашки

- Камера из нержавеющей стали 316L имеет зеркальную полировку поверхности с шероховатостью $0.8 \mu\text{m}$ и менее (также, по желанию заказчика, полировка может быть доведена до $0.4 \mu\text{m}$).
- Скругленные гладкие углы камеры позволяют обеспечить наилучшую очистку и наиболее эффективный слив отработанной жидкости.
- Сверху камеру целиком накрывает стальная рубашка
- Каждая камера сертифицирована ASME и PED



Конструкция камеры и рубашки



Типы дверей

Вертикальная сдвижная



Горизонтальная сдвижная



Типы дверей

Вертикальная сдвижная



Типы дверей

Горизонтальная сдвижная



Horizontal Sliding Door



Типы дверей

Распашная механическая



Распашная автоматическая



Tuftnauer предлагает различные варианты исполнения дверей

| Тип дверей | Применение |
|---|---|
| Механическая распашная дверь | Доступен для моделей от 120 до 300 литров |
| Автоматическая распашная дверь | Доступен для моделей от 340 до 760 литров |
| Автоматическая вертикальная сдвижная дверь (1 или 2) | Доступен для моделей от 120 до 850 литров |
| Автоматическая горизонтальная сдвижная дверь (1 или 2) | Для моделей от 500 литров |

Маркировка моделей

Маркировка моделей стерилизаторов в зависимости от объема камеры.

| Модель | Ширина (мм) | Высота (мм) | Глубина (мм) |
|--------|-------------|-------------|--------------|
| 4472 | 408 | 408 | 720 |
| 5596 | 508 | 508 | 960 |
| 6690 | 600 | 600 | 900 |
| 66120 | 660 | 660 | 1220 |
| 69180 | 610 | 910 | 1800 |

Вместительность

Для серии T-Max

- Размеры камеры стандартизованы под максимальное размещение стерилизационных единиц (StU)
- Две линейки стерилизаторов T-Max
 - Компактная: для стерилизации от 2 до 10 StU. Доступна с одной/двумя вертикальными сдвижными дверями.
 - Высокой вместительности: для стерилизации от 9 до 15 StU. Доступна с одной/двумя горизонтальными сдвижными дверями.

| Объем камеры, л | Размеры камеры (Ш x В x Г) | Модель |
|-----------------|----------------------------|----------|
| 175 | 360x710x705 | T-MAX 2 |
| 310 | 660x60x705 | T-MAX 4 |
| 430 | 660x660x990 | T-MAX 6 |
| 565 | 660x660x1295 | T-MAX 8 |
| 700 | 660x660x1620 | T-MAX 10 |

| Объем камеры, л | Размеры камеры (Ш x В x Г) | Модель |
|-----------------|----------------------------|----------|
| 800 | 660x1220x990 | T-MAX 9 |
| 1040 | 660x1220x1295 | T-MAX 12 |
| 1300 | 660x1220x1620 | T-MAX 15 |

- ❑ **Загрузочные лотки:** Лотки из нержавеющей стали с направляющими для удобной загрузки материала в камеру.
- ❑ **Загрузочные тележки:** тележки для транспортировки тяжелого загрузочного материала.
- ❑ **Напольные тележки** – для загрузки оборудования в автоклавы серии “Bulk” в камеру расположенную вровень с полом.
- ❑ **Автоматическое загрузочное устройство:** Для загрузки/выгрузки корзин. Управление устройством интегрировано в контрольную панель стерилизатора

Загрузочное оборудование



Загрузочное оборудование



Напольные тележки

Для больших стерилизаторов серии «Bulk», устанавливаемых ниже уровня пола, предусмотрены специальные загрузочные тележки. Такие тележки помещают в камеру автоклава вместе со стерилизуемым материалом.



Загрузочные корзины и тележки

Корзина помещается с тележки на внутренние направляющие камеры для упрощения загрузки тяжелого материала. Тележка снабжена роликами с возможностью блокировки, а также замками, блокирующими корзину, предотвращая ее случайное падение.

Дополнительные аксессуары

Полки

- В качестве альтернативы загрузочным корзинам, возможен монтаж перфорированных полок из нержавеющей стали 304 L
- Опционально возможна установка полок из нержавеющей стали 316 L
- Для моделей 44/55xx, xx90/xx120,xx137/xx150, T-max 2, T-max 4-6, T-max 8-15



Дополнительные аксессуары

Стойка для двух внешних парогенераторов диаметром 350mm

- Стойка из крашенной углеродистой стали или нержавеющей стали
- Используется для экономии места в случае, когда два на площадке установлены два стерилизатора с внешними генераторами

Панели из нержавеющей стали

- Закрывают зазоры между двумя автоклавами или же между автоклавом и стеной



Парогенератор

Чистый парогенератор

- Все компоненты парогенератора, включая нагревательные элементы и трубопровод, выполнены из нержавеющей стали 316L

Паровой парогенератор

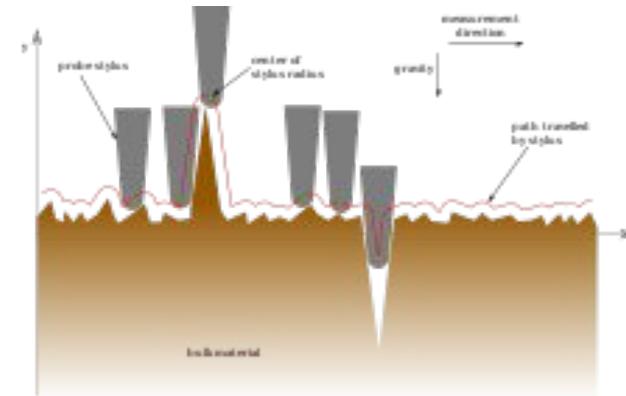
- Паровой парогенератор создает пар за счет рубашки нагреваемой промышленным паром из внутренней магистрали
- Сделан из нержавеющей стали 316L



Дополнительные опции

Полировка поверхности

- Конечная полировка камеры определяется шероховатостью и волнистостью поверхности. Данные параметры определяют отклонения поверхности от идеально-гладкой.
- Механическая полировка включает в себя роботизированную и ручную шлифовку.
- Электрополировка представляет собой обработку поверхности в ванне с электролитом, содержащей ортофосфорную кислоту. Она характеризуется выборочным воздействием на поверхность компонентов, которые воздействуют на выдающиеся элементы поверхности и, таким образом, создают более гладкую и чистую поверхность.



Уровень полировки по ASME BPE

Индекс шероховатости поверхности (Ra)

| Механическая полировка | | |
|------------------------|-----------------|----------------|
| Маркировка поверхности | .Ra Макс | |
| | $\mu\text{-in}$ | μm |
| SF0 | Нет требований | Нет требований |
| SF1 | 20 | 0.51 |
| SF2 | 25 | 0.64 |
| SF3 | 30 | 0.076 |

Механическая и электрополировка

| Механическая полировка | | |
|------------------------|-----------------|---------------|
| Маркировка поверхности | .Ra Макс | |
| | $\mu\text{-in}$ | μm |
| SF4 | 15 | 0.38 |
| SF5 | 20 | 0.51 |
| SF6 | 25 | 0.64 |

Трубная обвязка

Первичный контур – трубопровод, контактирующий со стерилизуемым материалом

Вторичный контур – трубопровод, не контактирующий со стерилизуемым материалом (уходит в рубашку).

| Сварка | Соединения | Компоненты | Трубы | |
|--------------|------------------------|-----------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Отсутствует | Резьбовые | Стандарт | Нерж. сталь/Ланунь | Стандарт |
| Механическая | Фланцевые Tri clamp | Нерж. сталь | Нерж. сталь | Улучшенный |
| Механическая | Фланцевые Tri clamp | Санитарно-технические | Нерж. сталь/ (Документация) | Полусанитарно-технический |
| Орбитальная | Фланцевые Tri clamp | Санитарно-технические | Нерж. сталь/ (Документация) | Санитарно-технический |

Трубопровод и КОМПОНЕНТЫ

Нержавеющая сталь и латунь



Нержавеющая сталь



Компоненты из нержавеющей стали

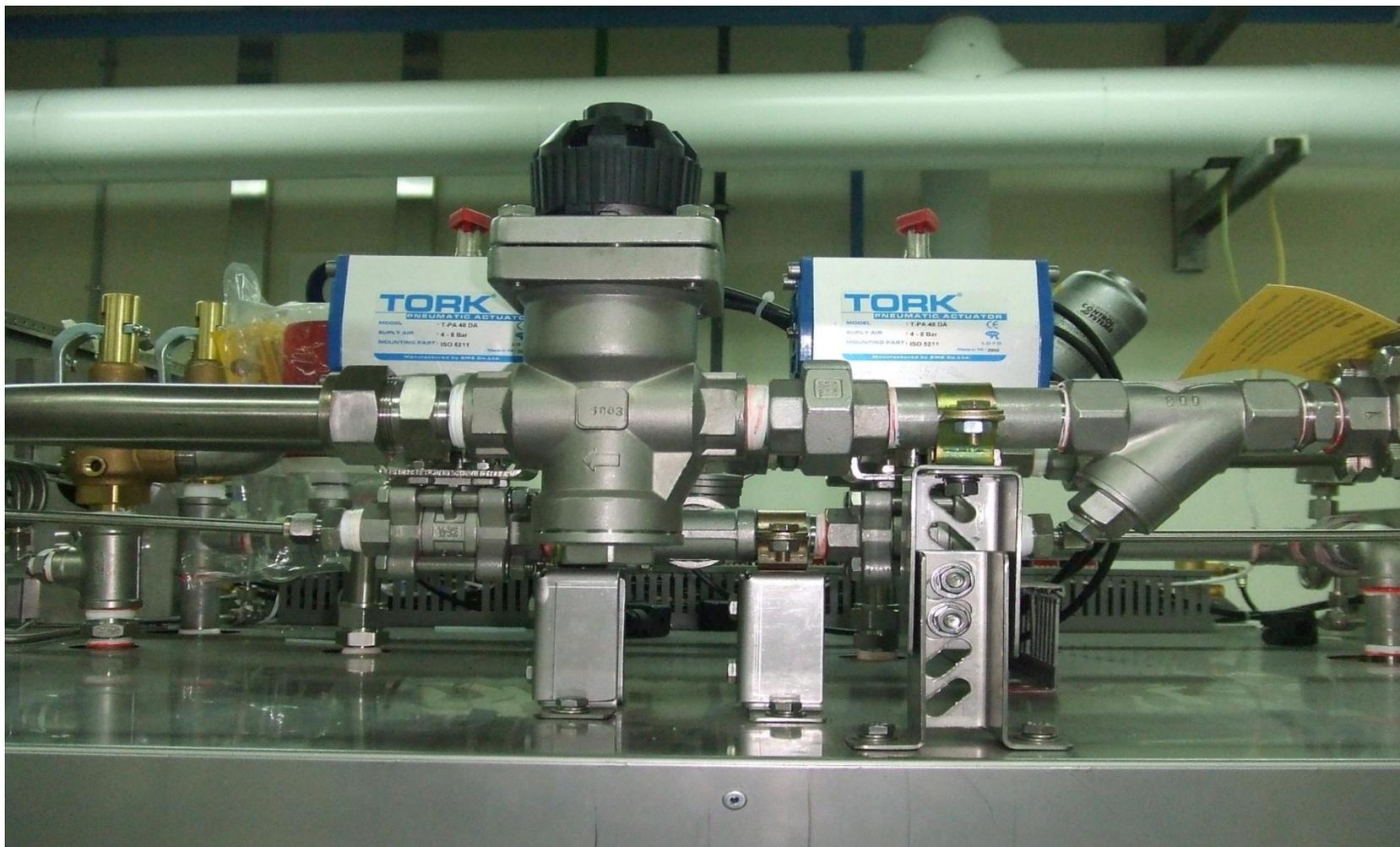
Компоненты трубопровода из нержавеющей стали более устойчивы к агрессивным средам. В списке данных компонентов: регулятор давления, пневмоклапан, пароуловитель и т.д.

Также возможна комплектация резьбовыми адаптерами под фланцевые зажимы Tri-clamp.



Трубопровод и компоненты

Компоненты из нержавеющей стали



Трубопровод и компоненты

Санитарно-технические компоненты

Соединения трубопровода под фланцы Tri Clamp приварены, что исключает риски контаминации и придает трубопроводу особую жесткость.

Такая система также способствует облегчению сервисного обслуживания. Элементы – легко-разборные. По необходимости, можно, без проблем изменить конфигурацию трубопровода.



Трубопровод и компоненты

**Санитарно-технический
воздушный фильтр**



**Санитарно-технический
трубопровод**



Дополнительные опции

Санитарно-технический воздушный фильтр

- Гидрофобный фильтр для входящего воздуха на $0.003 \mu\text{m}$ гарантирует отсутствие микроорганизмов в воздухе, поступающем в камеру
- Санитарно-технический фильтр защищен рубашкой из нержавеющей стали. Может быть простерилизован на месте при помощи специальной программы.



Дополнительные опции

Редукционный клапан

- Обеспечивает точный контроль пара попадающего в камеру с отклонением температуры ± 0.5 °C и предотвращает перегрев. Данный клапан также обеспечивает разделение потоков пара в рубашку и камеру (134°C/ 121°C)



Гибкий погружной температурный датчик RT100

- Дополнительный гибкий датчик в камере. Помещается в стерилизуемую жидкость для измерения показаний заданной температуры



Распределительный коллектор



Биологическая защита

Санитарная перегородка (BSL1/2)

- Рама из нержавеющей стали и неопреное уплотнение. Монтируется между на стене в месте установки стерилизатора и дает дополнительную защиту от перекрестной контаминации

Система биологической защиты (BL3/4)

- Барьерная система для работы с веществами высоких классов опасности. Представляет собой цельносварную стальную пластину, окружающую рубашку камеры автоклава
- Комплектуется резьбовыми шпильками и муфтами для плотного крепления к бетонной стене
- Отверстия только для прокладки проводов и шлангов



Биологическая защита

Фильтрация

- ❑ Система фильтрации воздуха, выходящего из камеры в начальной стадии цикла
- ❑ Безопасное извлечение и замена фильтра
- ❑ Высокая устойчивость к повышенным температурам и давлению
- ❑ Стерилизация фильтра во время каждого цикла на месте установки (SIP)
- ❑ Гидрофобный фильтр на $0.003 \mu\text{m}$ производства PALL (Великобритания)



Стерилизация биологически-опасных веществ

При работе с материалом, относящимся к 1-2 группе патогенности, весь воздух, выходящий из камеры проходит через микробиологический фильтр. Конденсат, образующийся в процессе стерилизации, смешивается с перегретым паром и затем поступает в теплообменник. Конденсат стерилизуется вместе с материалом и выходит из камеры только по достижении заданной температуры. Температура фиксируется независимым датчиком, расположенном в сливе.

Такие циклы требуют большого расхода пара. Поэтому для автоклавов, заточенных под обеззараживание, используются более мощные парогенераторы. Также применяются специальные загрузочные корзины, защищающие пластиковые контейнеры с отходами от случайных повреждений.

Детекторы воздуха и Проверка качества пара

Система обнаружения воздуха

- Система для обнаружения остатков воздуха и других неконденсирующихся газов в камере автоклава перед началом цикла стерилизации.
- Производится мониторинг качества пара на наличие остаточного воздуха, параллельно с тем, как контрольные датчики производят измерения давления в камере.

Проверка датчика воздуха

- Система предусматривает проведение симуляции попадания воздуха в камеру автоклава для проверки функционального состояния детектора.

Проверка качества пара

Устройство, позволяющее произвести отбор пробы пара для его последующего анализа после конденсации.



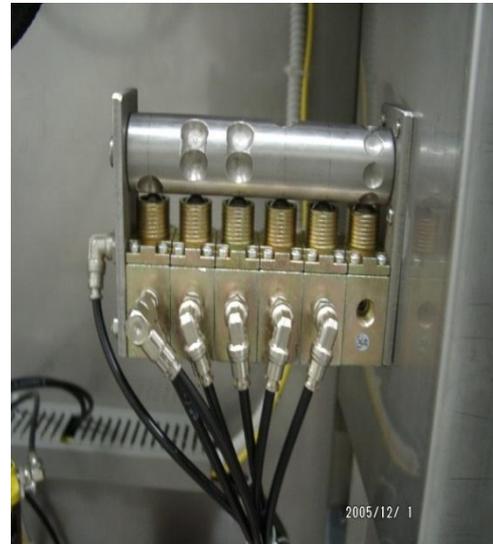
Дополнительные опции

Система быстрого охлаждения камеры

- ❑ Камеру опоясывает рубашка из нержавеющей стали
- ❑ Внутри рубашки расположены форсунки, через которые во внутреннее пространство поступает деминерализованная вода и подается сжатый воздух
- ❑ Охлаждение камеры происходит на 70% быстрее
- ❑ Площадка заказчика должна быть снабжена магистралью сжатого воздуха. Также возможна установка автономного воздушного компрессора.

Запорно-регулирующий клапан

- ❑ Пневматический ручной клапан позволяет сбросить давление и слить остатки воды из камеры для открытия двери в тех случаях, когда остановка цикла происходит по причине сбоя электросети.



Контроллер Allen Bradley

Модуль управления запускающий логический микропроцессор во время выполнения автоклавом каких-либо операций.

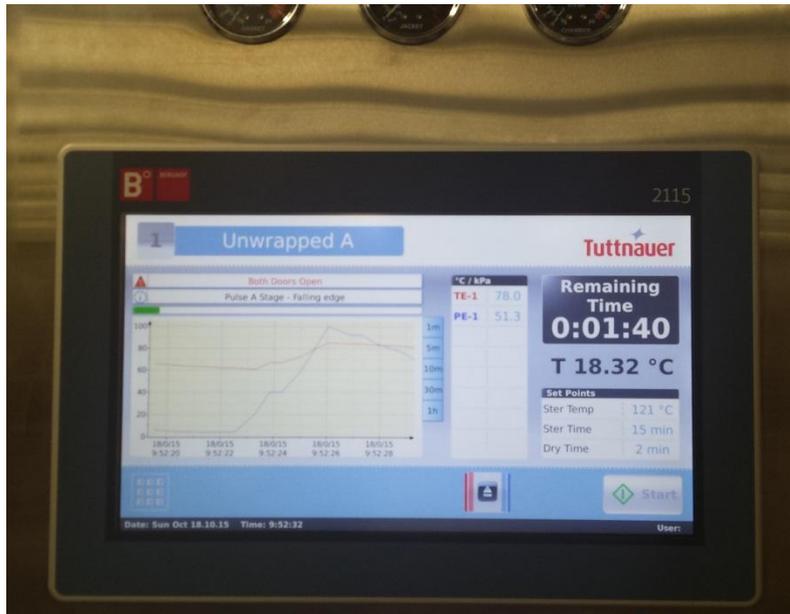


Контроллер АВ ML1400

- 20 цифровых входа (24В)
- 4 аналоговых входа (0-10В)
- 12 цифровых выходов (пер.т./пост.т.)
- 2 аналоговых выходов (0-10В)
- Порт Ethernet, Порт RS-232/RS-485
- LCD-дисплей, клавиатура
- Доп. 7 модулей ввод/вывод

Сенсорный дисплей

Управление всеми операциями стерилизатора происходит при помощи цветного дисплея с сенсорным управлением.



Дисплей Weintek MT8070iH:

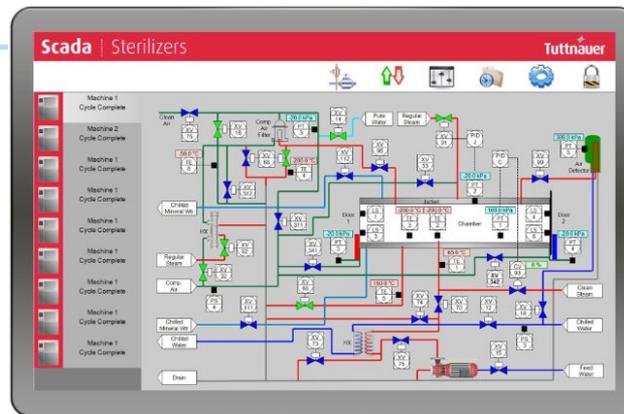
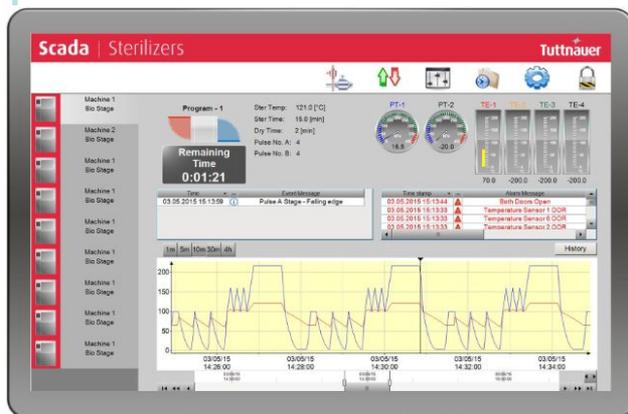
- Диагональ 7 и 15 дюймов
- Разрешение 800x480
- Задняя LED-подсветка
- Встроенная флэш-память, RTC
- Power Isolator inside
- Порт для SD-карты
- Порты Ethernet, RS-232/RS-485
- USB 1.1 хост и USB 2.0 клиент

Дополнительные Аксессуары

Программное обеспечение

Supervisory Control and Data Acquisition Software (SCADA)

- Постоянный контроль работы устройства и сбор данных
- Мониторинг работы 10 автоклавов с одного удаленного ПК
- Provides central monitoring, data retrieval, data presentation (graphs/tables), easy print outs and additional features
- The software creates an electronic file (HTML format)
- Possibility to produce reports monthly or per cycle
- Unlimited storage of cycles and events (HTML format)



Дополнительные Аксессуары

Графический принтер - DPU 414

- Бесшумный принтер DPU-414 обеспечивает высококачественную и детализированную печать параметров каждого пройденного цикла в цифровом и графическом исполнении
- Только для программного обеспечения Allen Bradley

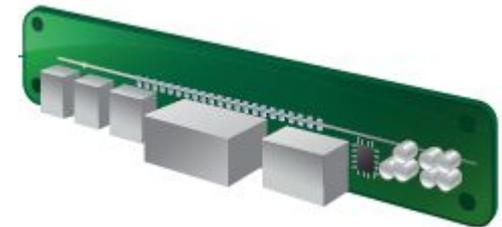


Двухцветный принтер

- Матричный принтер - IDP3550, двухцветный черный/красный, высокоскоростная печать - 3.6 лин./сек., 40 колонок, 76 мм

Независимое записывающее устройство

- Два дополнительных датчика (температура и давление) для проведения повторных измерений с последующей печатью. Аналоговый сигнал от датчиков к контроллеру, после чего данные печатаются на встроенном принтере устройства.



Дополнительные Аксессуары

Независимое регистрирующее устройство

- Высокоскоростной самописец с отдельным микропроцессорным контролем и источником питания. Предназначен для независимого документирования параметров цикла.
- Многоканальное устройство производит запись по 3-12 точкам от датчика температуры с последующим выводением графиков и печатью.
- Простое управление с набором параметром на клавиатуре и выводением на дисплей.
- Оборудование работает независимо от автоклава
- Возможно использовать безбумажное записывающее устройство



Дополнительные Аксессуары

Сканер штрих-кодов

- Позволяет идентифицировать материал, подвергающийся стерилизации за счет считывания штрих-кода, нанесенного на контейнер или корзину.
- Информация хранится в памяти автоклава. Штрих-коды выводятся на печать в процессе стерилизации.
- Информация нанесенная на штрих-коде приурочивается к определенному циклу стерилизации



Вспомогательные сухие релейные контакты

- Обеспечивает удаленное отображение статуса оборудования на внешних устройствах.
- Отображает следующие параметры: Начало/окончание цикла, Статус дверей, аварийная сигнализация, и другие, по запросу. Максимально – до 6 контактов

Дополнительные Аксессуары

Педаль управления дверью

- Педаль для открытия двери. Облегчает загрузку материала в камеру
- Только для моделей со сдвижными дверями



Безопасность при сейсмической активности

- Комплект креплений стерилизатора к полу. Предотвращает перемещение оборудования при повышенной сейсмической активности.

**Ваш партнер в области
стерилизация**

Спасибо!


Tuttinauer